

35.C13307

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

HIDENORI SHIOTSUKA, ET AL

Application No.: 09/244,188

Filed: February 4, 1999

For: SEMICONDUCTOR DEVICE,
SOLAR CELL MODULE AND
METHODS FOR THEIR
DISMANTLEMENT

Examiner: Unassigned

Group Art Unit: 2811

March 22, 1999

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all rights to which they are entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon Japanese Patent Application No. 10-024370, filed on February 5, 1998, and 11-024968 filed on February 2, 1999. A certified copy of each of the priority documents is enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our below listed address.

RECEIVED

JUN 10 1999

TECHNOLOGY CENTER 2800

Respectfully submitted,

Attorney for Applicant

Registration No.

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

BEST AVAILABLE COPY

RECEIVED

MAR 24 1999

TECHNOLOGY CENTER 2800

CF01330705/n



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年 2月 5日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第024370号

出 願 人

Applicant (s):

キヤノン株式会社

BEST AVAILABLE COPY

RECEIVED

MAR 24 1999

TECHNOLOGY CENTER 2800

RECEIVED

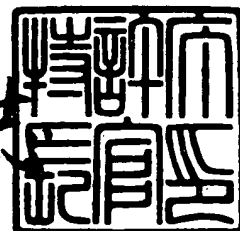
JUN 10 1999

TECHNOLOGY CENTER 2800

1999年 2月26日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

山 佐 佑 平



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 3658076

【提出日】 平成10年 2月 5日

【あて先】 特許庁長官 荒井 寿光 殿

【国際特許分類】 H01L 31/00

【発明の名称】 太陽電池モジュール及びその解体方法

【請求項の数】 16

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

 【氏名】 塩塚 秀則

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

 【氏名】 山田 聡

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

 【氏名】 善光 秀聡

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

 【氏名】 片岡 一郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

 【氏名】 木曾 盛夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

BEST AVAILABLE COPY

【郵便番号】 146
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
 【代表者】 御手洗 富士夫
 【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100069877
 【郵便番号】 146
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
 内

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸島 儀一
 【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9703271

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 太陽電池モジュール及びその解体方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持基板、封止材、光起電力素子、保護層を有する太陽電池モジュールにおいて、前記支持基板、前記封止材、前記光起電力素子、前記保護層のうち少なくとも1つを他の構成部材から分離できることを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項2】 前記太陽電池モジュールが光起電力素子を含むラミネート体と支持基板とに分離できることを特徴とする請求項1記載の太陽電池モジュール。

【請求項3】 前記太陽電池モジュールが光起電力素子を含むラミネート体と保護層とに分離できることを特徴とする請求項1記載の太陽電池モジュール。

【請求項4】 前記太陽電池モジュールが剥離層を有することを特徴とする請求項1記載の太陽電池モジュール

【請求項5】 前記剥離層が熱可塑性樹脂からなることを特徴とする請求項4記載の太陽電池モジュール。

【請求項6】 前記熱可塑性樹脂は非架橋であることを特徴とする請求項5記載の太陽電池モジュール。

【請求項7】 前記剥離層が崩壊型樹脂からなることを特徴とする請求項4記載の太陽電池モジュール。

【請求項8】 前記剥離層が発泡体もしくは発泡前駆体からなることを特徴とする請求項4記載の太陽電池モジュール。

【請求項9】 支持基板、封止材、光起電力素子、保護層を有する太陽電池モジュールにおいて、前記支持基板、前記封止材、前記光起電力素子群、前記保護層のうち少なくとも1つを他の構成部材から分離することを特徴とする太陽電池モジュール解体方法。

【請求項10】 前記太陽電池モジュールを加熱する工程を含むことを特徴とする請求項9記載の太陽電池モジュール解体方法。

【請求項 11】 前記太陽電池モジュールを加熱加湿する工程を含むことを特徴とする請求項 9 記載の太陽電池モジュール解体方法。

【請求項 12】 前記太陽電池モジュールが剥離層を有し、該剥離層を破断することにより構成部材を分離することを特徴とする請求項 9 記載の太陽電池モジュール解体方法。

【請求項 13】 前記剥離層に電子線照射する工程を含むことを特徴とする請求項 12 記載の太陽電池モジュール解体方法。

【請求項 14】 前記太陽電池モジュールが発泡前駆体を有し、該太陽電池モジュールを加熱して該発泡前駆体を発泡させて剥離層を形成することを特徴とする請求項 12 記載の太陽電池モジュール解体方法。

【請求項 15】 前記太陽電池モジュールの保護層及び/又は支持基板を分離した後、前記光起電力素子の表面及び/又は裏面に残存する前記封止材を除去する工程を含むことを特徴とする請求項 9 記載の太陽電池モジュール解体方法。

【請求項 16】 前記封止材を除去する工程は酸、アルカリ、又は有機溶剤によることを特徴とする請求項 15 記載の太陽電池モジュール解体方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、少なくとも支持基板、封止材、光起電力素子、保護層からなる太陽電池モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、太陽電池モジュールの使用は多岐にわたり、その中の一つに屋根用鋼板上に光起電力素子を配設し、封止材で被覆した建材一体型太陽電池モジュールがある。将来、建材として太陽電池モジュールを設置した家の建て替えにより太陽電池モジュールが不要になったり、屋外での長期使用により金属製基板が腐食したり、受光面側の表面部材が傷付いたりして葺き替えあるいは交換が必要になることが想定される。このように、不要になった太陽電池モジュールを廃棄しなければならない場合、各部材を分離、分別して適正に廃棄しなければ環境汚染とな

る懸念もあり、太陽電池モジュールを各部材別に分離することが必要となっている。また、エコロジーの観点からも利用可能な部材に分離し、それらを再利用することが求められている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従来の技術において、太陽電池モジュールから再利用できる部材を分離する具体的な方法は提案されてない。本発明は、再利用ができる部材を分離することのできる太陽電池モジュールおよびその解体方法を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

支持基板、封止材、光起電力素子、保護層を有する太陽電池モジュールにおいて、前記支持基板、前記封止材、前記光起電力素子、前記保護層のうち少なくとも1つを他の構成部材から分離できることを特徴とする太陽電池モジュールとする。

【0005】

(作用)

- ① 長期の屋外での使用により、万が一、ある部材に製品使用上で問題が生じた場合においても、問題の生じた部材を分離し、使用可能な残りの部材を回収し、再利用することが可能である。
- ② 金属製支持基板の腐食やガラス製支持基板の割れなどの原因によって廃棄される太陽電池モジュールから支持基板が分離できることにより、新たな支持基板と交換し再利用することも可能となる。
- ③ 保護層の傷等により廃棄される太陽電池モジュールの保護層が分離できることにより、新たな保護材を配置することで再利用が可能となる。
- ④ 所望の場所に剥離層を設けることによって、太陽電池モジュールから各部材を所定の処理によって容易に分離することができる。
- ⑤ 剥離層が熱可塑性樹脂であることで、加熱することにより太陽電池モジュールを保護層、光起電力素子を含むラミネート体および支持基板に分離することができる。

⑥剥離層として崩壊型樹脂層を設けることにより、剥離層を挟んだ上下部の各部材を容易に分離することができる。例えば、電子線照射することで樹脂を崩壊したり、あるいは別手法として生化学的な分解によって崩壊することも可能である。

⑦剥離層として発泡体を設けることにより、発泡体を挟んだ上下部の各部材を容易に分離することができる。例えば、発泡体は隣接する部材との接着面積が小さく、接着力が低いので界面剥離が容易である。また、発泡体内に気体を内包しているため発泡体内で凝集破壊が容易である。これらの方法により発泡体を挟んだ上下部の各部材を分離することができる。

【0006】

【発明の実施の形態】

次に本発明に用いられる太陽電池モジュールについて図1 a, bを用いて説明する。図1 aは、最表面に透光性フィルムを用いたフィルム系太陽電池モジュールを示す。図1 bは、最表面にガラス基板を用いたガラス系太陽電池モジュールを示す。101は光起電力素子（群）、102は表面封止材、103は保護層、104は裏面封止材、105は裏面絶縁材、106は裏面部材である。光起電力素子（群）101は従来公知の光起電力素子が適宜用いられる。

【0007】

〔表面封止材102〕

表面封止材102は、光起電力素子群101の凹凸を被覆し、光起電力素子群101を温度変化、湿度、衝撃などの過酷な外部環境から守りかつ保護層103と光起電力素子群101との接着を確保するために必要である。従って、耐候性、接着性、充填性、耐熱性、耐寒性、耐衝撃性が要求される。これらの要求を満たす樹脂としてはエチレン-酢酸ビニル共重合体（EVA）、エチレン-アクリル酸メチル共重合体（EMA）、エチレン-アクリル酸エチル共重合体（EEA）、ブチラル樹脂などのポリオレフィン系樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂などが挙げられる。なかでも、EVAは太陽電池用途として好んで用いられる。また、EVAはそのままでは熱変形温度が低いため、架橋して耐熱性を高めておくことが望ましい。架橋剤としては、公知の有機過酸化物が用いられる。これ

らの添加量は樹脂100重量部に対して0.5乃至5重量部である。表面封止材102の架橋率が70%以上が好ましい。一方、封止部材を剥離層としてもよい。架橋した封止部材においても、200℃以上の高温の熱に対して軟化する特性を有することが好ましい。軟化した封止部材とその近接する部材との接着力が低下するような封止部材がより好ましい。このような封止部材を用いることにより、加熱により封止材を挟む部材間での各部材の分離を行なうことができる。具体的な材料としては、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)、エチレン-アクリル酸メチル共重合体(EMA)、エチレン-アクリル酸エチル共重合体(EEA)、ブチラール樹脂などのポリオレフィン系樹脂、アイオノマー樹脂等が挙げられる。

【0008】

〔保護層103〕

保護層103は、耐候性、機械強度をはじめとして、太陽電池モジュールの屋外暴露における長期信頼性を確保するための性能が必要である。本発明に用いられる保護層103としては、フッ素樹脂、アクリル樹脂、ポリフッ化ビニル樹脂(PVF)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ナイロンなどが挙げられる。具体的には、フィルム系太陽電池モジュールの場合は、ポリフッ化ビニリデン樹脂(PVDF)、ポリフッ化ビニル樹脂(PVF)あるいは四フッ化エチレン-エチレン共重合体(ETFE)などを用いることが好ましく、ガラス系太陽電池モジュールの場合、耐候性が高いポリビニルフロライド(PVF)が好ましい。

【0009】

保護層としては、上記の樹脂シートを用いても、塗布などにより形成しても構わない。

【0010】

〔裏面絶縁材105〕

裏面絶縁材105は、光起電力素子群101と外部との電氣的絶縁を保つために必要である。材料としては、十分な電気絶縁性を有し、長期耐久性に優れ熱膨張、熱収縮に耐えられる、柔軟性を兼ね備えた材料が好ましい。好適に用いられ

る材料としては、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリカーボネート（PC）が挙げられる。

【0011】

〔裏面封止材 104〕

裏面封止材 104 は光起電力素子群 101 と裏面絶縁材 105 との接着のためである。好適に用いられる材料としては、EVA、エチレン-アクリル酸メチル共重合（EMA）、エチレン-アクリル酸エチル共重合体（EEA）、ポリビニルブチラル等の熱可塑性樹脂、両面テープ、柔軟性を有するエポキシ接着剤が挙げられる。前述の表面封止材 102 と同様に剥離層として機能することも可能である。

【0012】

〔支持基板 106〕

太陽電池モジュールの機械的強度を増すために、あるいは、温度変化による歪、反りを防止するために、また、屋根材一体型太陽電池モジュールとするために裏面部材 106 を貼り付ける。例えば、耐候性、耐錆性にすぐれた樹脂で被覆された塗装亜鉛アルミメッキ鋼板、塗装亜鉛鋼板、プラスチック板、ガラス繊維強化プラスチック板などが好ましい。塗装鋼板では、鋼板と塗膜の間に防錆処理として水和オキシ水酸化クロム層を設けている。厳しい加熱加湿条件下、例えば 150℃、100%RH のような条件下では水和オキシ水酸化クロムが溶融、析出し、鋼板と塗膜の間に空乏ができる。この鋼板と塗膜との空乏層を利用して部材の分離も可能である。

【0013】

また、ガラスモジュールの場合、ガラス基板が用いられる。

【0014】

〔表面保護強化材 107〕

表面保護強化材 107 としては、具体的にはガラス繊維不織布、ガラス繊維織布、ガラスファイラ等があげられる。特に、ガラス繊維不織布を用いることが好ましい。

【0015】

次にラミネーション工程について説明する。

【0016】

〔ラミネーション〕

フィルム系太陽電池モジュールをラミネーションするには、支持基板 106、裏面封止材 104、裏面絶縁材 105、裏面封止材 104、次いで光起電力素子群 101 を受光面が上を向くように積層し、更に表面保護強化材 107、表面封止材 102、保護層 103 を順次積層し、ラミネーション積層体を作製し従来公知な真空ラミネート装置を用いて加熱圧着を行えば良い。なお、圧着時の加熱温度及び加熱時間は封止材樹脂の架橋反応が十分に進行するように決定する。

【0017】

このようにして作製した太陽電池モジュールを各部材に分離する方法としては、加熱による解体方法、加熱加湿による解体方法、煮沸して分離する方法、溶剤に浸漬し封止材を膨潤させ分離する方法等が挙げられる。その中でも好適には加熱による解体方法と加熱加湿による分離が用いられる。以下に太陽電池モジュールの封止材として、一般的に用いられる EVA でこれらの解体方法を説明する。

【0018】

① 加熱による部材の解体方法

一般的に太陽電池モジュールのラミネーション温度は、100～180℃より好ましくは120～160℃で行なう。これは、100℃以下ではEVAが十分に溶融できないため光起電力素子群上の凹凸を充填できない。また、180℃以上であると光起電力素子群間の接続やバイパスダイオードの接続に用いられる半田が溶融してしまい電氣的な接触不良を発生する恐れがあるためである。また、太陽電池モジュールは、日照時にはモジュール表面温度が85℃になることがある。そのような環境で20年間以上の長期信頼性を要求されている。そのために、太陽電池モジュールに用いられるEVAは実質的に120℃程度の耐熱性を有している。そのため、EVAを軟化させ、接する他部材との接着力を低下させるには、130℃以上の加熱が必要となる。130℃以上の温度で太陽電池モジュールを加熱するとともに、EVAを挟む部材間に外的な剥離力を与えることで太陽

電池モジュールから所望の部材を分離することができる。また、熱可塑性樹脂からなる剥離層を有する場合や、封止材の耐熱性が低い場合には、剥離のための加熱温度を低くすることができる。

【0019】

②加熱加湿による部材の解体方法

EVAは例えば150℃-100%RHのような加熱加湿条件下で加水分解する。加水分解されたEVAは支持基板、保護層等の部材との接着力を低下する。このEVAと他部材との接着力低下を利用して、太陽電池モジュールから所望の部材を分離する。温度、湿度の条件とも値が高い方が、加水分解が促進される事は言うまでもない。これに加圧条件を加えることで太陽電池モジュール内への水分進行は加速される。加圧条件は2気圧以上であることが好ましく、5気圧以上がより好ましい。

【0020】

これらの方法により保護層103、表面保護強化材107、裏面絶縁材105を分離した後に、光起電力素子（群）101の表面あるいは裏面に残存する表面封止材102あるいは裏面封止材104を除去することにより、光起電力素子のみを再利用することが出来る。あるいは樹脂と金属を分離して廃棄することが出来る。光起電力素子表面に残存するEVA等の封止材樹脂を除去するには、例えば50℃以上に加熱した硝酸等の酸、あるいはアルカリ、有機溶剤などにより除去することができる。

【0021】

〔剥離層〕

上記太陽電池モジュールに、剥離層を設けるとより容易に部材を分離することができる。好適に用いられる剥離層について述べる。

【0022】

熱可塑性樹脂を剥離層として設けることで加熱による部材の分離がより容易に行なうことができる。用いられる熱可塑性樹脂としては表面封止材に用いられる樹脂と同じ樹脂が好適に用いられる。加熱による部材の分離は、分離して得られた部材の再使用を考えた場合、なるべく熱履歴などのストレスをかけないことが

好ましい。架橋しない熱可塑性樹脂で剥離層を設けることにより、封止材部で部材を剥離する場合よりも低い温度で部材の分離を行なうことができる。熱可塑性樹脂を剥離層として設けた場合は、部材に分離に要する温度は150℃以下で行なうことができ、例えば非架橋のEVAを剥離層として設けた場合、100～120℃で分離することができる。EVA等の透明な熱可塑性樹脂は、光起電力素子群上に設けても太陽電池モジュールの発電量を低下させることがないため所望の位置に設けることが可能である。長期信頼性を確保するために、表面封止材と同様な紫外線吸収剤、光安定化剤、酸化防止剤を添加しても良い。

【0023】

次に崩壊型樹脂を剥離層とする場合について述べる。

【0024】

樹脂を崩壊させる方法には、電子線照射、生化学的な手法等が挙げられる。ここでは、好適に用いる電子線照射による樹脂崩壊について説明する。電子線とは電離放射線に含まれ、有機材料を励起化、イオン化させる粒子エネルギー線の一種である。電子線は、加速電圧、線量、線量率などにより制御することが可能である。電子線を太陽電池モジュール受光面側から照射し、樹脂中の分子鎖を切断し樹脂を崩壊させる。崩壊した電子線崩壊樹脂層を挟む部材間で各部材を容易に分離することができる。電子線によって、崩壊し易い樹脂の化学構造は $(-CH_2-CR_1-R_2n-)$ 、 $-CO-$ などが繰り返し構造になっているものが挙げられ、具体的には $(-CH_2-CR_1-R_2n-)$ の繰り返し構造を持つ樹脂としてはポリイソブチレン、ポリメチルスチレン、ポリメタクリレート、ポリメタクリロニトリル、ポリビニリデンクロライド等が挙げられ、 $-CO-$ の繰り返し構造を持つ樹脂としてはポリカーボネート(PC)、ポリアセタール、セルロースなどが挙げられる。上記の樹脂を所望の場所に配置することができるが、光起電力素子群の受光面側に設ける場合透明な樹脂であることが望ましい。耐候性を向上させるために、前記封止材と同様に前記紫外線吸収剤や前記酸化防止剤を添加しても良い。電子崩壊樹脂層を配する方法としては、支持基板上に上記の樹脂を塗布しても、所望の場所に上記樹脂フィルムを配置しても良い。しかし、物質に電子線を透過させるために必要な加速電圧は、その物質の比重に反比例して大きくなる。例えば、比重が8である

金属部材に電子線を透過させるには、比重が1の樹脂を透過するのに要した加速電圧の8倍必要となる。このため、電子崩壊型樹脂層を光起電力素子群裏面に設ける場合、光起電力素子群を透過させ裏面側の剥離層を崩壊させるためには500keV以上の加速電圧が必要になり、それに伴ない大きな設備が必要となってしまう。比較的に簡易な設備で分離を行なうためには、電子線による崩壊型樹脂層は光起電力素子群上に設けることが好ましい。光起電力素子群を分離し、再利用することを考えた場合、電子線の加速電圧は300keV以下であることが望ましい。更に別の構造として発泡体を剥離層とする場合、発泡体の作製は樹脂と発泡剤を混合した発泡前駆体を加熱し発泡剤の分解ガスにより樹脂内に気泡を作製する化学的な方法と樹脂内に不活性なガスを封入する物理的方法がある。

【0025】

まず、化学的な方法によって発泡体を設ける方法について述べる。

【0026】

太陽電池モジュール内に発泡前駆体を設け、部材を分離する際に加熱して発泡剤を分解し、分解ガスにより発泡体を設ける。発泡前駆体は接する部材との接着面積が大きいので接着力も大きい。発泡前駆体と部材間で剥離することはない。しかし、発泡すると発泡体と接する部材との接着面積は急減するため、接着力の低下が起こり、剥離層との界面での部材を分離が容易になる。また、発泡体内部は気泡が混在するために凝集力が小さくなっているため、外的な剥離力により発泡体内部を凝集破壊することも容易である。更に熱を加える事でより容易になる。

【0027】

発泡体を作製する工程は、発泡体中の気泡内が外気の温度変化により結露し、発泡体を劣化する恐れがあるため、部材を分離する直前に発泡させることが最も好ましい。このような発泡剤としては太陽電池モジュールのラミネーション温度では分解せず、分離作業でのより高い温度で発泡する熱分解特性が必要となる。例えば、分解温度が200℃以上の発泡剤が挙げられ、具体的にはトチヒドラジノトリアジン、p-トルエンスルフォニルセミカルバジッド、4,4'-オキシビスベンゼンスルフォニルセミカルバジッド等が挙げられる。発泡剤を混合する樹脂とし

ては部材を分離する直前までは他の部材と同様に長期信頼性が必要とされ、発泡体と接する支持基板や封止部材との接着強度等が要求される。具体的な材料としては天然ゴム、スチレンブタジエンラバー、クロロプレン、エチレンプロピレンジエンラバー、エチレン-酢酸ビニル、エチレン-エチルアクリレートなどのエチレンとアクリルエステルの共重合体などが挙げられる。

【0028】

発泡体の周辺を防湿・防水処理することにより、太陽電池モジュール内に予め発泡した発泡体を設けることも可能である。ラミネーション積層体を作製する時点で発泡前駆体を所望の位置に積層しラミネーション工程の熱により発泡させ太陽電池モジュール内に発泡体を設けても良い。これに用いられる発泡剤としては、具体的には、重炭酸ナトリウム、重炭酸アンモニウム、炭酸アンモニウム等の無機発泡剤、ニトロソ化合物、スルホン酸ヒドラジット化合物等の有機発泡剤が挙げられる。

【0029】

また、発泡体をラミネーション積層体の所望の場所に配置してラミネーションし、太陽電池のモジュールの剥離層とすることもできる。

【0030】

発泡体の発泡方法には、化学的な手段と物理的な手段が挙げられる。

【0031】

化学的な手段は、前述の発泡剤を用いた発泡手段と同様である。以下に物理的な手段について述べる。物理的な手段とは、樹脂内に気体を注入することにより発泡体を得る方法であり、用いられる樹脂は、ラミネーション工程の熱では溶融しない耐熱性が要求される。具体的には、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエーテルスルフォネート、ポリイミド、ポリイミドアミド、ポリエーテルイミドが挙げられる。混入する気体としては窒素等の不活性気体が好ましい。樹脂への気体の混入方法は、キャビティ法、ノズル法など公知の方法が用いられる。このような太陽電池モジュールの部材解体方法は、太陽電池モジュールを加熱し、発泡体に用いた樹脂を溶融または軟化し内包される気体の圧力により発泡体を破壊し、剥離層を挟む部材を分離することが可能となる。

【0032】

発泡体および発泡前駆体は何れに配置しても構わない。しかし、発泡前駆体も着色していたり、不透明度の高い発泡体の場合は、光起電力素子群上に配置すれば入射光の減少し、発電量の低下につながるため光起電力素子群裏面側に設けることが望ましい。

【0033】

【実施例】

〔実施例1〕

光起電力素子群を以下のラミネーション工程でラミネーションすることによりフィルム系太陽電池モジュールを得た。

【0034】

〔ラミネーション〕

一重真空方式のラミネート装置のプレート上に支持基板206としてガルバリウム鋼板（厚み0.4mm）、裏面封止材204としてEVAシート（厚み225 μ m）、裏面絶縁材205としてポリエチレンテレフタレート（厚み100 μ m）、前述の裏面封止材204、次いで光起電力素子群201を受光面が上を向くように積層し、更に表面保護強化材207としてガラス繊維不織布（坪量80g/m²）、表面封止材202としてEVAシート（厚み460 μ m）、保護層203としてETFEフィルム（厚み50 μ m）を順次積層し、ラミネーション積層体を作製した。ここで用いたEVAシートは太陽電池の封止材として広く用いられているものであり、EVA樹脂（酢酸ビニル含有率33%）100重量部に対して架橋剤として2,5-ジメチル-2,5-ビス（*t*-ブチルパーオキシ）ヘキサン1,5重量部、紫外線吸収剤として2-ヒドロキシ-4-*n*-オクトキシベンゾフェノン0.3重量部、光安定化剤としてビス（2,2,6-テトラメチル-4-ピペリジル）セバケート0.1重量部、酸化防止剤としてトリス（モノ-*n*-ニルフェニル）フォスファイト0.2重量部、シランカップリング剤 γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン0.25重量部を配合したものである。次にテフロンコートファイバーシート（厚み0.2mm）、シリコンラバーシート（厚み2.3mm）を重ねた。次いで、真空ポンプを用いて内部の真空度を2.1Torr

で30分間排気した。なお、圧着時の加熱温度及び加熱時間は架橋反応が十分に進行するよう、予め160℃雰囲気に加熱したオープン中に真空ポンプで排気したまま投入し、50分間保持した後取り出し冷却する。

【0035】

(分離作業)

太陽電池モジュールを200℃に加熱し、表面および裏面封止材を溶融させながら支持基板206と裏面封止材204間に機械的な剥離力を与え、光起電力素子群を含むラミネート体208、支持基板206に分離した。次に、保護層203と表面封止材202間に外的な剥離力を与え、光起電力素子群を含むラミネート体208から保護層203を分離した。

【0036】

[実施例2]

以下のようにして保護層303上に剥離層309を設けた。

【0037】

(剥離層の配置)

アクリル樹脂系塗料(メタクリレート主成分とするアクリル樹脂35重量部、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン3重量部、キシレン62重量部)を保護層303上にスプレーコーターにより20 μ m厚になるようコーティングを行ない、溶剤を室温にて30分間常温乾燥した後に120℃で30分間強制乾燥させ、剥離層を有する保護層を作製した。

【0038】

上記保護層303を剥離層309が表面封止材302側になるように積層した以外は実施例1と同様に太陽電池モジュールを得た。

【0039】

(分離作業)

太陽電池モジュールに300keVの電子線を積算線量50Mradになるように太陽電池モジュール受光面側から照射した。その後、剥離層309を挟む保護層303と表面封止材302間に外的な剥離力を与え、保護層303と光起電力素子群を含むラミネート体310に分離した。

【0040】

〔実施例3〕

剥離層として以下の処方発泡前駆体シートを支持基板と裏面封止材間に積層した以外は実施例1と同様にして太陽電池モジュールを得た。

【0041】

(発泡前駆体シート)

エチレン酢酸ビニル樹脂(酢酸ビニル15重量%、メルトフローレイト9dg/min)を100重量部、核剤として軽質の炭酸カルシウム(1次粒径約3 μ m)を40重量部、発泡剤としてトチヒドラジノトリアジンを5重量部、架橋剤としてジクミルパーオキシドを1重量部、ステアリン酸を0.5重量部、顔料としてカーボンブラック0.1重量部を混合し、逆L型4本カレンダーを用いて0.5mmの厚みのシートを用意した。

【0042】

(分離作業)

太陽電池モジュールを200℃にて1時間加熱した。これにより、剥離層である発泡体が1.2mmの厚みを有する太陽電池モジュールを得た。剥離層である発泡体部を外的な剥離力により破断し、光起電力素子群を含むラミネート体と支持基板とを分離した。

【0043】

〔実施例4〕

実施例1と同様にして太陽電池モジュールを得た。

【0044】

(分離作業)

太陽電池モジュールを150℃、100%RH、5atmで10時間保管した。次に支持基板と裏面封止材間に機械的な剥離力を与え、光起電力素子群を含むラミネート体、支持基板に分離した。その後、保護層と表面封止材間に外的な剥離力を与え、光起電力素子群を含むラミネート体から保護層を分離した。

【0045】

【発明の効果】

本発明の太陽電池モジュールは、長期の屋外での使用により、万が一、ある場所に製品使用上で問題が生じた場合においても、問題の生じた部材だけを分離し、使用可能な部材を回収し、再利用することができる。また、剥離層を熱可塑性樹脂とすることで、加熱することによりラミネート体と支持基板に分離することができる。加えて、剥離層を崩壊型樹脂層または発泡体により設けることによって所定の手段により容易に部材を分離することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

aは本発明のフィルム系太陽電池モジュール断面図

bは本発明のガラス系太陽電池モジュール断面図

【図2】

本発明の加熱による太陽電池モジュール解体方法を示す図。（実施例1）

【図3】

本発明の剥離層309及び電子線による太陽電池モジュール解体方法を示す図。
（実施例2）

【図4】

本発明の未発泡シート407及び加熱による太陽電池モジュール解体方法を示す図。（実施例3）

【符号の説明】

100 入射光

101、201、301、401 光起電力素子群

102、202、302、402 表面封止材

203、203、303、403 保護層

104、204、304、404 裏面封止材

105、205、305、405 裏面絶縁材

106、206、306、406 支持基板

107、207、307 表面保護強化材

208、310、408 ラミネート体

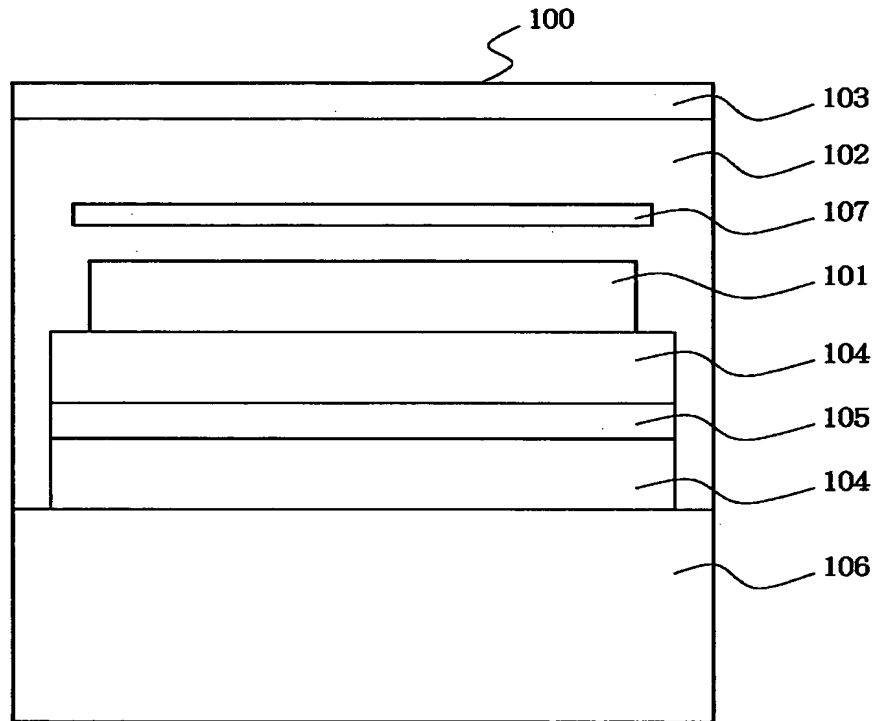
309 剥離層

407 発泡前駆体（発泡前駆体）シート

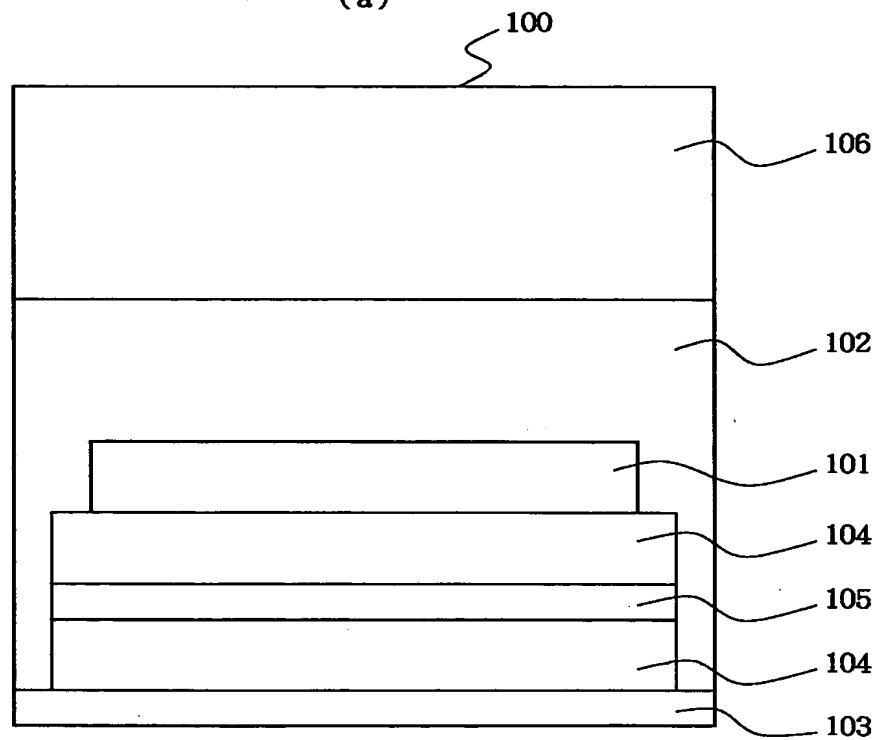
【書類名】

図面

【図 1】

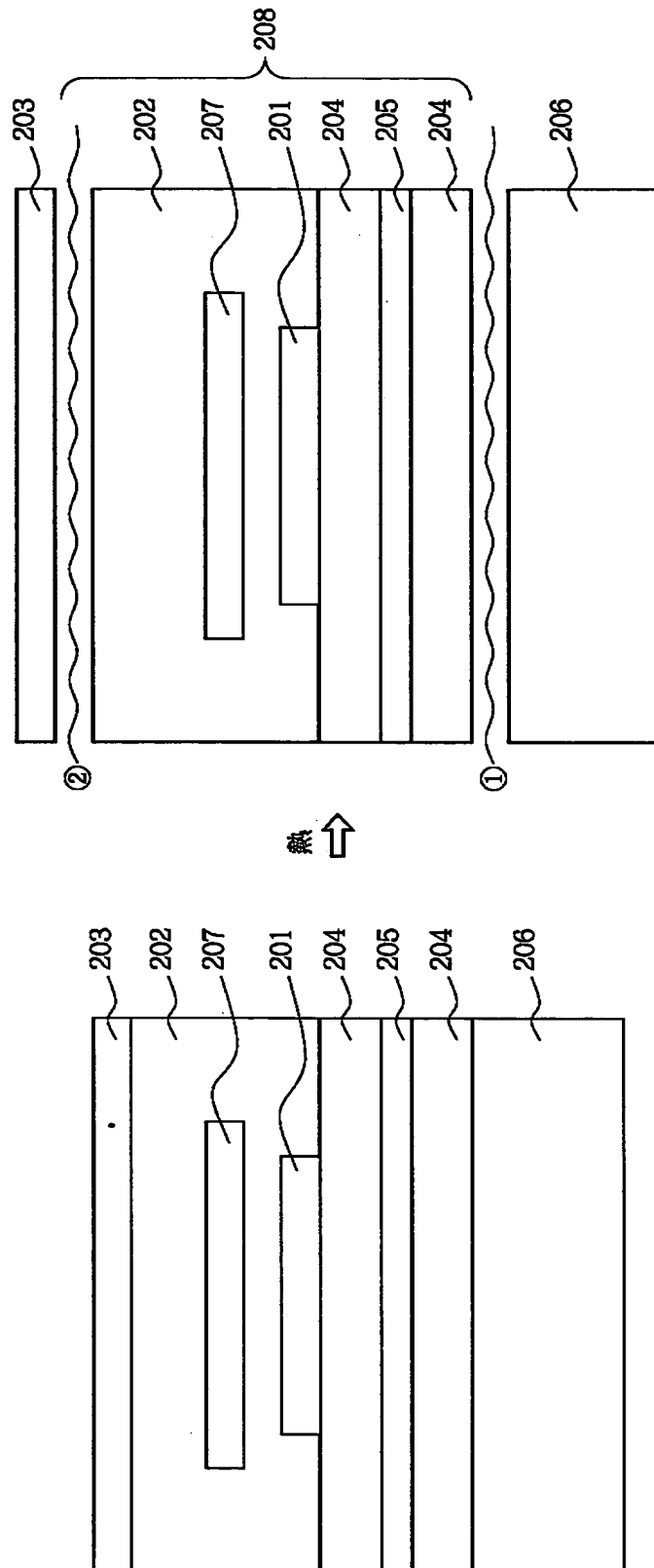


(a)

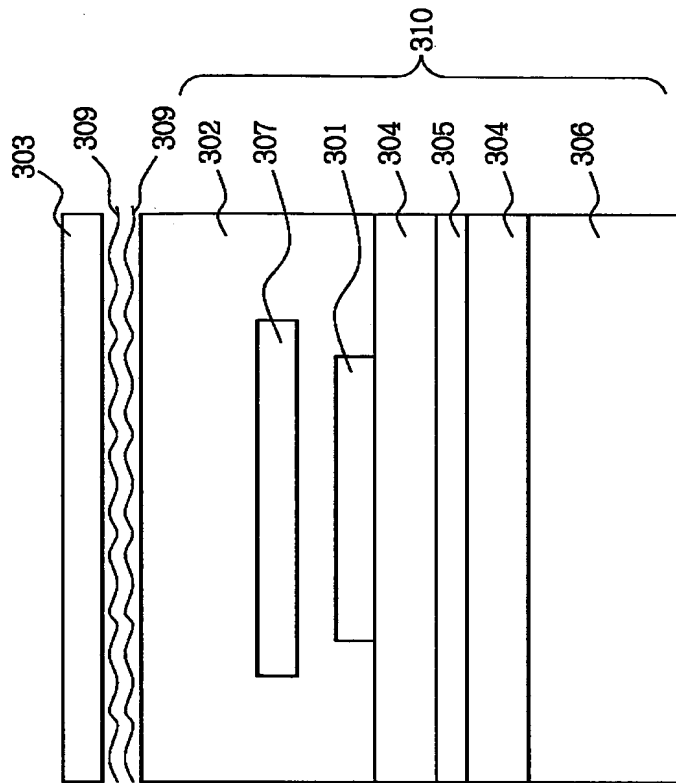


(b)

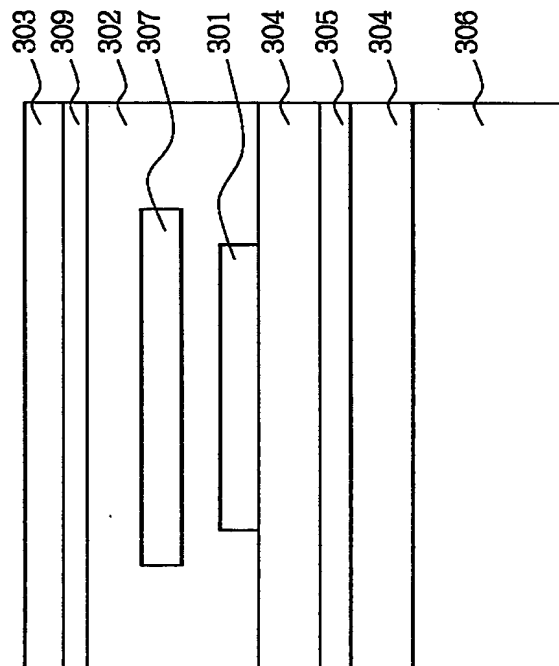
【図 2】



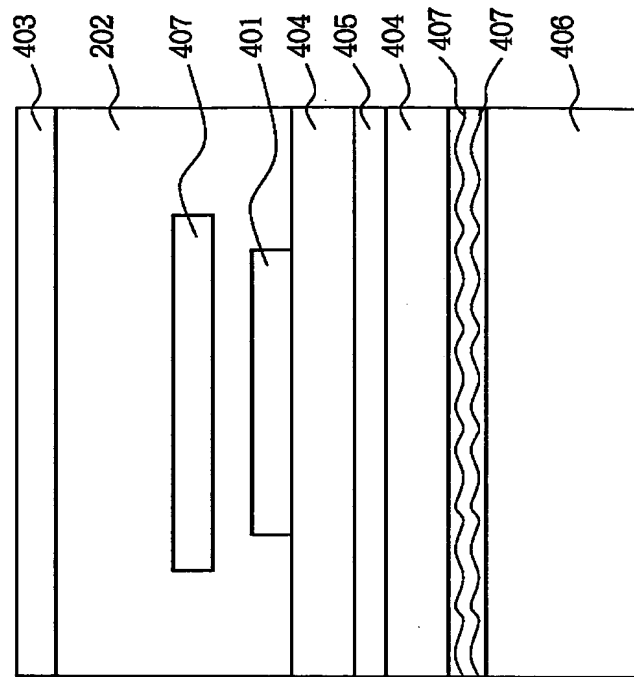
【図 3】



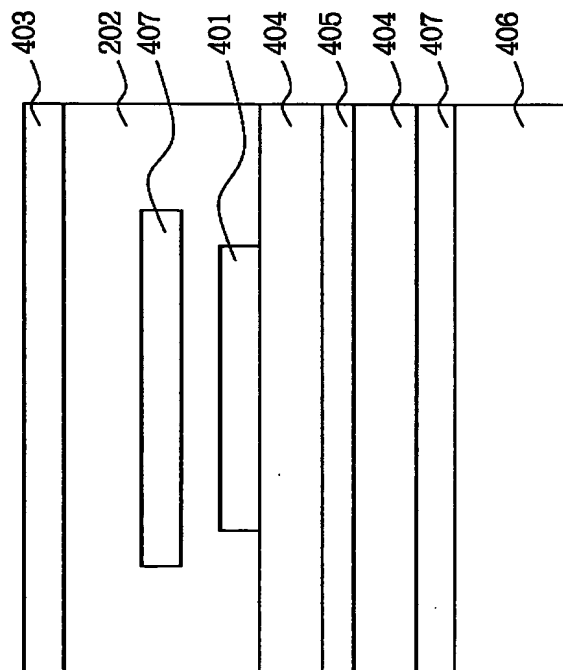
電子線 ↑



【図4】



熱 ↑



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 再利用ができる部材を分離することのできる太陽電池モジュールおよびその解体方法を提供することにある。

【解決手段】 支持基板206、封止材202、光起電力素子（群）201、保護層203を有する太陽電池モジュールにおいて、前記支持基板、前記封止材、前記光起電力素子（群）、前記保護層のうち少なくとも1つを他の構成部材から分離できることを特徴とする太陽電池モジュール。

【選択図】 図2

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100069877
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3-30-2 キヤノン株式会
社内
【氏名又は名称】 丸島 儀一

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社